

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-152905  
(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl. G05B 19/05  
G06F 9/06

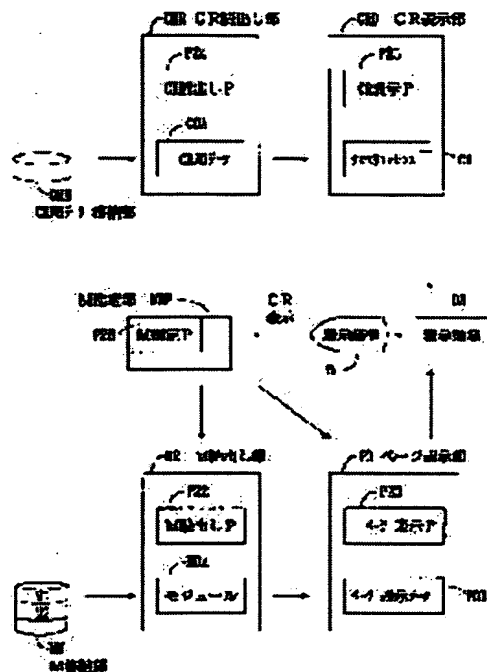
(21)Application number : 07-311464 (71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD  
(22)Date of filing : 30.11.1995 (72)Inventor : GOTO MASANAO

## (54) PROGRAMMING DEVICE FOR PROGRAMMABLE CONTROLLER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correctly and easily display a program related to a certain operand by displaying a program including an instruction using the operand.

**SOLUTION:** A CR reading part CRR reads out CR data stored in a CR data memory part CRM, a CR display part CRD prepares the cross reference of a specified operand and displays the reference on a display device 5. An M representing part MRP reads out the module number, page and step number of a prescribed position of an operand to be referred to out of the displayed cross reference and transfers the read contents to an M reading part MR and a page display part PD. The page display part PD extracts a page to be displayed out of a module read out from an M memory part MM by the M reading part MR and displays the page on the display device 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 制御演算手段、制御演算手段が実行するプログラムを格納したプログラム記憶手段、データ記憶手段、入力装置、表示装置を備え、プログラマブルコントローラが制御対象を制御するプログラムであるプログラマブルコントローラ用プログラムを、単位機能のプログラムであるモジュールを単位として作成する装置であり、モジュールを構成するプログラムを表示するページ表示プログラムと、プログラマブルコントローラ用プログラムを構成する命令のオペランドのプログラム中における所在箇所を表したデータであるクロスリファレンスを表示するクロスリファレンス表示プログラムとを有するプログラマブルコントローラ用プログラミング装置において、

表示装置に表示されたクロスリファレンスのオペランドの所在箇所を示すデータに付加された、このオペランドの所在箇所を代表する番号または符号であるオペランド所在箇所符号を入力されて、このオペランド所在箇所符号が示すオペランドの所在箇所を表すデータを読み出し、このデータをページ表示プログラムに入力してオペランド所在箇所符号が示す箇所のプログラムを表示させるプログラムであるモジュール指定プログラムを備えたことを特徴とするプログラマブルコントローラ用プログラミング装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のプログラマブルコントローラ用プログラミング装置において、モジュール指定プログラムは、オペランド所在箇所符号が表示されている状態で、オペランド所在箇所符号を指すカーソルの表示位置を決めているデータによって、ページ表示プログラムに入力すべきオペランドの所在箇所を表すデータを読み出す機能を有することを特徴とするプログラマブルコントローラ用プログラミング装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のプログラマブルコントローラ用プログラミング装置において、モジュール指定プログラムは、オペランド所在箇所符号が表示されている状態で、表示されているオペランド所在箇所符号のうちの一つの符号と同一の、入力装置から入力される符号によってページ表示プログラムに入力すべきオペランドの所在箇所を表すデータを読み出す機能を有することを特徴とするプログラマブルコントローラ用プログラミング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プログラマブルコントローラが制御対象を制御するための、プログラムの作成を目的とするプログラマブルコントローラ用プログラミング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 6 に、従来のプログラマブルコントローラ用プログラミング装置（以下の説明ではプログラミ

ング装置と略記する）の一例のプログラミング装置 PA のブロック図を示す。図示のとおりプログラミング装置 PA は、制御演算手段 1、制御演算手段 1 に実行されてプログラミング装置 PA の機能を実現するプログラムを格納するプログラム記憶手段 2、データ記憶手段 3、入力装置 4、表示装置 5、入出力部 6 からなる。入出力部 6 は、図外の外部記憶装置などとデータの入出力をする回路部分である。以下の説明では、制御演算手段 1 がプログラムを実行して実現する機能を、プログラムが実現するものとして説明する。

【0003】 プログラム記憶手段 2 には、入力装置 4 から入力される信号を処理したり、入出力部 6 を介して行われるデータの入出力を制御するなど、プログラミング装置 PA の基本的な動作を実現するプログラムである基本プログラム P1、プログラマブルコントローラ (Programmable Controller: 以下の説明では PC と略記する) が制御対象の制御をするためのプログラムを、単位機能のプログラムであるモジュールを単位として作成するプログラム作成プログラム P21 (以下の説明では P 作成プログラム P21 と略記する)、入出力部 6 に接続する図外の外部記憶装置に格納されているモジュールを読み出し、このモジュールをデータ記憶手段 3 に設定された作業領域 WA に格納するプログラムであるモジュール読み出しプログラム P22 (M 読み出しプログラム P22 と略記する)、作業領域 WA に格納されているモジュール中の指定されたページのプログラムを表示するプログラムであるページ表示プログラム P23、外部記憶装置に格納されている、PC 用プログラムを構成する命令のオペランドの所在箇所を表すデータであるクロスリファレンス用のデータを読み出して作業領域 WA に格納するクロスリファレンス読み出しプログラム P24 (CR 読み出しプログラム P24 と略記する)、作業領域 WA に格納されているクロスリファレンス用のデータから指定されたオペランドのクロスリファレンスを作成し、このクロスリファレンスを表示するクロスリファレンス表示プログラム P25 (以下の説明では CR 表示プログラム P25 と略記する) が格納されている。なお基本プログラム P1 には、データ記憶手段 3 の領域に設定された表示領域 DA の内容を、表示装置 5 に転送し、表示させる表示プログラム P11 が含まれている。

【0004】 データ記憶手段 3 は、制御演算手段 1 が命令を実行する過程でデータの読み書きが自由に行えるランダムアクセスメモリを記憶媒体とするデータの記憶手段であり、データ記憶手段 3 には、前述の表示領域 DA、作業領域 WA が設定されており、作業領域 WA には、P 作成プログラム P21 が作成したプログラムと、このプログラムに関係するデータを格納するための領域などが設定される。

【0005】 表示装置 5 は、表示プログラム P11 によって転送された表示領域 DA の内容である表示データを、表示装置 5 の表示画面を構成する画素の一つ一つに対応し

たデータからなる画面データに変換する機能を備え、この変換した画面データを表示画面に表示する装置である。図7に、図6に示した作業領域WAに格納される、P C用プログラムとP C用プログラムに関するデータの説明図を示す。図7の(a)は、P C用プログラムのソースプログラムAPS (以下の説明ではP C用ソースプログラムAPS と略記する) の一例を示した図である。P C用ソースプログラムAPS を構成する個々の命令は、命令の機能を記号として表したニーモニック、"OR", "AND NOT", "OUT" などと、オペランド"SI", "MI", "SE" などとなり、P C用ソースプログラムAPS は、入力装置4、入出力部6 (図6を参照) などから入力される。ニーモニックは命令の機能を代表する記号で表され、オペランドはラベルを付して表示される。なお、以下の説明では、ラベルの符号と同一の符号を、このラベルが代表するオペランドの符号としても使用する。P 作成プログラムP22 は入力されたP C用ソースプログラムAPS を、図6の(b)に示すとおりに制御演算手段1が実行可能な形式の機械語である、P C用オブジェクトプログラムAPO (以下の説明ではP C用プログラムAPO と略記する) に変換し、作業領域WAの所定の領域に格納する。例えば、P C用ソースプログラムAPS の最初の命令のニーモニック"OR"は、"OR"の命令コードに変換されて、番地"1000"に、ニーモニック"OR"のオペランド"SI"と、"MI"のコードは、それぞれ命令コードに続く番地の1001, 1002 に格納される。以下、"AND NOT"の命令コードは番地"1003"に、この命令コードのオペランド"SE"は番地"1003"に格納される。

【0006】図7の(a), (b)に示したとおりにして、P C用ソースプログラムAPS からP C用プログラムAPO が作成される段階で、P 作成プログラムP21 はさらに、作業領域WA中の所定の領域に、クロスリファレンス用のデータである、ラベルテーブルLTとクロスリファレンステーブルCRT (以下の説明ではC Rテーブルと略記する) とを生成する。なお以下の説明では、ラベルテーブルとクロスリファレンステーブルとをC R用データと表記する。

【0007】図7の(c)は、図7の(a)に示したP C用ソースプログラムAPS から作成されたラベルテーブルLTの一部を示した図である。図において、"LT+0"はラベルテーブルLTを格納する領域の先頭番地であり、この番地にP C用ソースプログラムAPS で最初に現れたオペランドを表すラベルである"SI"のコードが、この番地に続く番地に、このコードに付随する配列番号が格納される。P C用ソースプログラムAPS において、オペランドSIの次に現れるオペランドは、オペランドMI (図7の(a)を参照) であるので、番地"LT+3"にオペランドMIのコードが、番地"LT+3"にオペランドMIに付随する配列番号が格納される。一般にP C用ソースプログラムにおいて重複した符号のオペランドが現れた場合には、2番目以後に

現れたオペランドは無視され、同一符号のオペランドが重複してラベルテーブルLTに登録される事はない。

【0008】図7の(d)にC Rテーブルの一例として、P C用プログラムASP から作成されたC RテーブルCRTを示す。ラベルテーブルLTにおいて、ラベルSIが決定した時点では、C RテーブルCRT の内容は空であるので、配列番号0に相当する、C Rテーブルの先頭番地"CT+0"から、最初に現れたラベルSIで示されるオペランドを含む命令のプログラム上での所在箇所を示すデータが格納される。次にP C用ソースプログラムLTに現れたオペランドを含む命令のプログラム上での所在箇所を示すデータが、同一符号のオペランドが重複して現れた場合も含めて、次の空き領域に格納される。

【0009】図8に、図7の(c)に示したラベルテーブルLTの詳細の説明図を示す。ラベルテーブルLTは、オペランドを表すラベルのコードLi (i はラベルコードの番号、例えばL0) と、このラベルコードLiに続く番地に格納された配列番号Ni (i は配列番号の番号であり、ラベルコードの番号と同一番号) からなるデータの集合である。図8に示す例では、ラベルテーブルLTの先頭番地(LT+0)には最初に現れたオペランドのラベルSIのコードが格納され、この領域の次の番地(LT+1)に、オペランドSIを含む命令の所在箇所を表すデータが格納されているC RテーブルCRT上での配列順番を示す、配列番号の0が格納されている。番地(LT+2)と番地(LT+3)には、次のオペランドのラベルMIのコードと、配列番号の1が順次格納されている。

【0010】図9に、図7の(d)に示したC RテーブルCRTの詳細の説明図を示す。C RテーブルCRT は、1つのオペランドの所在箇所を、そのオペランドが存在するモジュール番号Nmi (i はモジュールNMの番号であり、配列番号と同一の番号)、モジュールでの格納領域の区分を示すページPni (i はページPNの番号であり、配列番号と同一の番号)、1ページ中での命令語の順番を表すステップ番号Sni (i はステップ番号SNの番号であり、配列番号と同一の番号)、次配列番号NNi (i は次配列番号NNの番号であり、配列番号と同一の番号)の4個のデータで表すデータの集合である。次配列番号Nmi は、現配列番号で示されているオペランドと同一のオペランドの次の所在箇所を示す配列番号であり、次配列番号NNi が現配列番号と同一の番号の場合は、現オペランドと同一のオペランドが他の場所にはないことを示す。番地(CT+0)はC RテーブルCRT の先頭番地であり、上述の1つのラベルにつき4種類あるデータが1つの番地に1種類づつ格納される。

【0011】次に図8に示したラベルテーブルLTと、図9に示したC RテーブルCRT とから、個々のオペランドのプログラム上での所在箇所を表すデータであるクロスリファレンスを、C R表示プログラムP25 が作成する仕組みを説明する。例えば、ラベルSIの所在箇所を得るた

めに、先ずラベルテーブルLTの中からラベルS1を検索する。この検索によりラベルS1のコードは番地(LT+0)に格納されていることが分かり、この番地へ続く番地(LT+1)にはラベルS1の配列番号の0が格納されているので、CRテーブルCRTの配列番号0(図9を参照)を読み出す。配列番号0の領域には、モジュール番号の0、ページ番号の1、ステップ番号の1が格納されているので、ラベルS1で示されるオペランドは、モジュール0番のページ1のステップ1番にあることが分かる。次配列番号は、CRテーブル上での同一番号を示し、続くラベルS1の所在が無いことを表している。ラベルM1のコードは、ラベルテーブルLTの番地(LT+2)に格納されており、この位置が検索されると続く番地(LT+3)の内容から、ラベルM1が示すオペランドの所在箇所はCRテーブルCRTの配列番号1に示されていることが分かる。CRテーブルCRTの配列番号1によって、ラベルM1で表されるオペランドは、モジュール0番、ページ1、ステップ2の位置にあることが分かる。さらに、次配列番号NM1の内容によって、現オペランドM1は配列番号6で示される場所にもあることが示されているので、CRテーブルCRTの配列番号6の位置を見る。配列番号6の内容によって、ラベルM1で示されるオペランドは、モジュール番号1、ページ3、ステップ11の場所にも存在することが分かる。次配列番号は、現配列番号の6と同一の番号の6であるので、以下に続くラベルM1に続くデータが無いことが分かる。

【0012】ラベルテーブルLT、CRテーブルCRTとは、PC用プログラムAPOの作成や更新が行われるごとに最新のものに更新され、プログラミングの作業が終了すると、PC用ソースプログラムAPS、PC用プログラムAPOとともに作業領域WAから外部の記憶媒体に格納される。図10に、図6に示した表示領域DAの詳細の説明図を示す。図10の(a)は、表示領域DAに対応する表示装置5(図6を参照)の表示画面DSPを示した図である、表示画面DSPをマトリックス状に区分する1つの区画は、表示領域DAの1つの番地に対応している。図では1つの区画を表示画面DSP上での位置を表す座標(Xi, Yj)で示す。図9の(b)は、図9の(a)に示した表示画面DSPの座標(Xi, Yj)に対応する、表示領域DAの詳細を示した図である。表示領域DAの先頭番地(DPT+0)に格納された文字または図形のコードは、表示画面DSPの最上行の左端の座標(X0, Y0)の区画に文字または図形として表示される。例えば、この領域にアルファベット“A”のコードが格納されているならば、表示画面DSPの左上角に文字“A”が表示される。表示画面DSPの最上行は座標(X0, T0)から座標(X(m-1), Y0)のm個の区画に分割されているので、表示領域DAの番地(DPT+1)～番地(DPT+(m-1))に格納された文字または図形のコードから変換された文字または図形が最上行に表示され、番地(DPT+m)の領域に格納された文字または図形のコードが変換された文字

または図形が2行目の左端の座標(X0, Y1)の区画に表示される。

【0013】図10の(c)に図形コードに対応する図形の数例を示す。左端の図形は、ラダー図におけるリレーのa接点の機能を図記号としたものであり、この図形に対応するデータ領域の番地の内容が示す2値の値が論理演算の対象となることを表す。左から2番目の図は、ラダー図におけるリレーのb接点の機能を図記号としたものであり、この図形に対応するデータ領域の番地の内容が示す2値の値を反転した値が論理演算の対象となることを表す。右端の図形はこの図形に対応するデータ領域の番地に論理演算結果が格納されることを表す。

【0014】図11に、図6に示した表示装置5の表示画面DSP上でのカーソルの位置を記憶するカーソルレジスタCSRの説明図を示す。カーソルレジスタCSRは、表示画面DSPの表示座標(Xi, Yj)に相当する表示領域DAの番地を格納するレジスタであり、表示プログラムP11は、カーソルレジスタCSRの内容に相当する表示画面DSPの座標にカーソルCSを表示させる。

【0015】PC用プログラムAPOは前述のとおり、PC用ソースプログラムAPSから変換されるのであるが、PC用ソースプログラムAPSとPC用プログラムAPOは、1対1の対応関係にあるので、PC用プログラムAPOからPC用ソースプログラムAPSを作成することもできる。またPC用ソースプログラムAPSを図7の(a)に示したとおりによりニックと、オペランドからなる命令語の集合として表すこともできるが、オペランドを、a接点またはb接点または演算結果の格納場所を表す図記号とオペランドを特定する符号とで表し、によりニックを図形の接続関係で示したPCのプログラムの表現方法として広く用いられているラダー図で表現することもできる。表示プログラムP11は、PC用プログラムAPOをラダー図として表現する機能も含むプログラムである。

【0016】図12に、表示プログラムP11によって、作業領域に作成または転送された、PC用プログラムAPOが表示装置5(図6を参照)の表示画面DSPに表示された例を示す。表示画面DSPの左上の文字“M00-P01”は、表示されている画面がモジュール番号“M00”のページ“P01”のプログラムであることを示す。表示画面DSP右端の符号“S1, S2, S3”は、このページでの命令の所在順序を示すステップ番号を表した符号である。このモジュール番号、ページ、ステップ番号によってラベルによって表示されたオペランドのプログラム上の場所を知ることができる。図に例として示されている表示画面DSPのステップS1, S2のプログラムは、オペランドS1の内容と、オペランドM1の内容との論理和を求め、この求めた値とオペランドSEの内容を反転した値との論理積を求め、結果をオペランドM1で示される領域に格納する処理を表している。ステップS3については説明を省略する。

【0017】PC用プログラムにおいては、1つのオペランドが1つの命令にのみ使用されるとは限らず、むしろ多くの命令で使用される場合が多い。例えば、電源電圧が正常であることを示すデータは、電源が確立されていることを条件とするプログラムの命令中でオペランドとして多くの箇所参照される。従って、一つのオペランドを生成する命令を変更した場合に、変更した命令によって生成されるオペランドが他の命令にどのような影響を及ぼすかを検討しておく必要がある。このために、対象となるオペランドを全てのプログラムの中から検索し、プログラムのそれぞれの場所における検討作業が要求される。

【0018】例えば、モジュール番号M00、ページP0、ステップS1、S2においてプログラムを変更し、ラベルM1が付加されたオペランドの他の命令での使用状況を検索したい場合には、図12に示す様に、ラベルM1の位置にカーソルCSを表示させ、クロスリファレンスを表示させる信号を入力装置4（図6を参照）から入力する。入力装置4からこの信号が入力されると、CR読出しプログラムP24が起動し、ラベルテーブルLTとCRテーブルCRTとが外部記憶装置から読み出され、CR用データとして作業領域WAに格納される。CR表示プログラムP25は、カーソルCSを表示しているカーソルレジスタCSR（図11を参照）を介して指定されたオペランドがオペランドM1であることを読み出し、作業領域WA中のCR用データからオペランドM1のクロスリファレンスを作成し、作成したクロスリファレンスを表示装置5に、図13に示す様に表示する。図13に示すとおりラベルM1のクロスリファレンスは、ラベルM1についてプログラム中で使用されているすべての箇所のモジュールの番号、ページ、ステップ番号からなるデータである。作業者はこの表示されたラベルM1の所在箇所を示すデータを記録しておき、記録の内容から検討を必要とする箇所のプログラムをページ表示プログラムP23（図5を参照）を起動して表示させ、ラベルM1を生成するプログラムの変更に伴う影響等を調査する。

#### 【0019】

【発明が解決しようとする課題】前述のとおり、プログラマブルコントローラ用のプログラムにおいては、特定の命令によって内容が決定するオペランドを他の制御のための条件とするなど、同一のオペランドがプログラムの他の箇所で使用されることが多く、オペランドの内容を決定するプログラムに変更を加えた場合には、このオペランドを使用している他の箇所のプログラムに及ぼす影響も検討しなければならない。

【0020】従来は、対象とするオペランドのクロスリファレンスを表示させ、このオペランドの所在箇所を記録し、記録したオペランドの所在箇所から、このオペランドが使用されているプログラムを表示させ、このオペランドが表示されたプログラムに及ぼす影響を検討して

いた。しかしこの方法によると、目的のオペランドの所在箇所を記録したり、記録した内容からプログラムを表示させる過程で誤りが生ずる可能性があり、またこれらの作業がプログラムを検討する上での負担ともなっていた。

【0021】以上に述べた事情があることに鑑み、本発明は、任意に選定されたオペランドのラベルから、このオペランドが使用されているプログラムを直接的に表示させる機能を有するプログラミング装置を提供することを目的とする。

#### 【0022】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するため、本発明によれば、制御演算手段、制御演算手段が実行するプログラムを格納したプログラム記憶手段、データ記憶手段、入力装置、表示装置を備え、プログラマブルコントローラが制御対象を制御するプログラムであるプログラマブルコントローラ用プログラムを、単位機能のプログラムであるモジュールを単位として作成する装置であり、モジュールを構成するプログラムを表示するページ表示プログラムと、プログラマブルコントローラ用プログラムを構成する命令のオペランドのプログラム中における所在箇所を表したデータであるクロスリファレンスを表示するクロスリファレンス表示プログラムとを有するプログラマブルコントローラ用プログラミング装置において、表示装置に表示されたクロスリファレンスのオペランドの所在箇所を示すデータに付加された、このオペランドの所在箇所を代表する番号または符号であるオペランド所在箇所符号を入力されて、このオペランド所在箇所符号が示すオペランドの所在箇所を表すデータを読み出し、このデータをページ表示プログラムに入力してオペランド所在箇所符号が示す箇所のプログラムを表示させるプログラムであるモジュール指定プログラムを備えたことを特徴とする。

【0023】従って、本発明のプログラミング装置においては、表示装置にクロスリファレンスが表示されている状態で、オペランド所在箇所符号がモジュール指定プログラムに入力されると、モジュール指定プログラムはオペランド所在箇所符号で示されている箇所からオペランド所在箇所を示すデータを読み出し、このデータをページ表示プログラムに入力して与え、ページ表示プログラムを起動する。ページ表示プログラムは入力されたオペランド所在箇所のデータによって、この箇所のプログラムを表示する。

【0024】また、本発明のプログラマブルコントローラ用プログラミング装置において、モジュール指定プログラムは、オペランド所在箇所符号が表示されている状態で、オペランド所在箇所符号を指すカーソルの表示位置を決めているデータによって、ページ表示プログラムに入力すべきオペランドの所在箇所を表すデータを読み出す機能を有するプログラムとすると好適である。即ち、

表示画面上に表示されているオペランド所在箇所符号の一つにカーソルが表示され、この位置の座標がプログラミング装置に入力されると、モジュール指定プログラムはこの座標に対応する領域に格納されているオペランドの所在箇所を示すデータを読み出し、このデータをページ表示プログラムに入力として与え、ページ表示プログラムを起動する。ページ表示プログラムは入力されたオペランド所在箇所のデータによって、この箇所のプログラムを表示する。

【0025】さらに、本発明のプログラマブルコントローラ用プログラミング装置において、モジュール指定プログラムは、オペランド所在箇所符号が表示されている状態で、表示されているオペランド所在箇所符号のうちの一つの符号と同一の、入力装置から入力される符号によってページ表示プログラムに入力すべきオペランドの所在箇所を表すデータを読み出す機能を有するプログラムとすると好適である。即ち、モジュール指定プログラムは、表示されているオペランド所在箇所符号のうちの一つの符号が入力されると、入力された符号が示すオペランド所在箇所のデータを読み出し、このデータをページ表示プログラムに入力として与え、ページ表示プログラムを起動する。ページ表示プログラムは入力されたオペランド所在箇所のデータによって、この箇所のプログラムを表示する。

#### 【0026】

【発明の実施の形態】本発明のプログラミング装置においては、選択されたオペランドのクロスリファレンスが表示され、このクロスリファレンスの中から選択されたオペランドの所在箇所のプログラムが表示装置に表示される。図によって詳細に説明する。図1に発明の実施の形態の一例であるプログラミング装置PAAのブロック図を示す。図示のとおりプログラミング装置PAAは、制御演算手段1、プログラム記憶手段2A、データ記憶手段3、入力装置4、表示装置5、入出力部6からなり、プログラミング装置PAAを構成する要素の内、図6に示したプログラミング装置PAの構成要素と同一の符号を付した構成要素は、プログラミング装置PAの構成要素と同一の機能を有するものであるため説明を省略する。データ記憶手段3には表示領域DAと作業領域WAが設定されており、これらの領域は図6に示した同符号の領域と同一の目的に使用される領域である。

【0027】プログラム記憶手段2Aは、格納されているプログラムが異なる以外は、図6に示したプログラム記憶手段2と同一の機能のプログラム記憶手段である。プログラム記憶手段2Aには、表示プログラムP11を含む基本プログラムP1、プログラム作成プログラムP21（P作成プログラムP21と略記する）、モジュール読み出しプログラムP22（M読み出しプログラムP22と略記する）、ページ表示プログラムP23、クロスリファレンス読み出しプログラムP24（CR読み出しプログラムP24と略記す

る）、クロスリファレンス表示プログラムP25（CR表示プログラムP25と略記する）が格納されており、これらのプログラムは、プログラム記憶手段2（図6を参照）に格納されている同符号のプログラムと同一の機能を有するプログラムであるため説明を省略する。プログラム記憶手段2Aにはさらにモジュール指定プログラムP26（以下の説明ではM指定プログラムP26と略記する）が格納されている。

【0028】図2に、図1に示したプログラミング装置PAAの表示装置5に現在表示されているプログラムのオペランドを表すラベルから、このオペランドのクロスリファレンスを表示させ、表示されたクロスリファレンスから、このオペランドが使用されている参照すべき箇所のプログラムを表示させる操作の説明図を示す。以下図によって上述の操作を説明する。

【0029】図2の(a)はモジュールM00のページP01が表示されていることを示した図であり、画面の左上にモジュール番号とページを続けて表す符号“M00-P01”が表示されている。このページのラベルM1で表されるオペランドM1（ラベルとオペランドは同一符号を付して説明する）が使用されている他のプログラムを参照したい場合には、対象のオペランドM1の画面上の符号“M1”の箇所にカーソルCSを入力装置4（図1から参照）からの操作で移動し、カーソルCSの現在の表示位置を読み取らせる信号を入力装置4から入力する。ラベルM1が格納されている作業領域WAの番地とカーソルCSを表示させているカーソルレジスタCSR（図11を参照）の内容とは一致しているので、カーソルレジスタCSRの内容からラベルM1が付加されたオペランドM1が判明し、このオペランドのクロスリファレンスが図2の(b)に示すとおりに表示される。表示されるクロスリファレンスは、図2の(b)に示すとおりにオペランドのラベル、区分、表示されているオペランドが所在するモジュール番号、ページ、ステップが含まれ、この所在箇所を代表する番号が表示される。区分は本発明に関係しないため説明を省略する。表示されたオペランドの内、2番目の箇所のプログラムを表示させたい場合には、番号2にカーソルCSを表示させ、入力装置からカーソル位置を読み取らせる信号を与える。この場合のカーソルレジスタCSRの内容は、カーソルCSが指定する番号2の格納番地に一致しているので、カーソルレジスタCSRの内容から番号2に代表されるモジュール、ページ、ステップをデータ記憶手段3の作業領域WAから読み出すことができる。ページ表示プログラムP23は、この読み出したデータを図2の(c)に示すとおりにモジュールM01、ページP03、ステップS10として表示する。

【0030】図3は、図2に示した過程における、図1に示したプログラミング装置PAAの動作を表した機能のブロック図である。図によってプログラミング装置PAAの動作を説明する。表示装置5（図1を参照）に表示中

の画面から選択されたオペランドのラベルが入力されると、C R 読出し部CRR のC R 読出しプログラムP24 は、外部記憶装置のC R 用データ格納部CRM からC R 用データを読出し、作業領域WA (図 1 を参照) に設定されたC R 用データ領域CDA に格納する。次いでクロスリファレンス表示部CRD のC R 表示プログラムP25 が、C R 用データ領域CDA に格納されたC R 用データから指定されたオペランドのクロスリファレンスCRを作成し、表示領域DA (図 1 を参照) に格納する。表示領域DAに格納されたクロスリファレンスCRは表示プログラムP11 (図 1 を参照) によって処理され表示装置 5 に表示される。

【0 0 3 1】上述のとおりにして表示装置 5 に表示されているクロスリファレンスCRが表示されると、モジュール指定部MRP (以下の説明ではM指定部MRP と略記する) のM指定プログラムP26 が起動し、カーソルCS (図 2 を参照) が指定しているオペランドの箇所を入力を待ち、カーソルCSの表示位置を読み取らせる信号が入力されると、カーソルCSの表示位置に対応するカーソルレジスタCSR の内容から目的のオペランドの所在箇所を示すデータの格納番地を求め、モジュール番号、ページ、ステップを読出し、モジュール読出し部MRとページ表示部PDとに渡す。モジュール読出し部MRのM読出しプログラムP22 は、入力されたモジュール番号のモジュールを、外部記憶装置のモジュール格納部MMから読み出して作業領域WAに設定されたモジュール格納領域MDA に格納する。次いでページ表示部MDのページ表示プログラムP23 が起動し、モジュール領域MDA の内容からM指定部MRP から既に渡されているステップを含むページのページ表示データPDD を抽出し、表示領域DAに格納する。表示領域DAの内容は表示プログラムP11 (図 1 を参照) によって処理され表示装置 5 に表示される。この段階での表示は、表示装置 5 の画面上で指定されたオペランドの所在箇所のプログラムであり、クロスリファレンスではないので、M指定プログラムP26 は起動しない。

【0 0 3 2】図 4 に、図 3 によって説明した、図 1 に示した示したプログラミング装置PAA の動作を表したフローチャートを示す。プログラミング装置PAA が処理F1においてモジュールのあるページを表示中に、処理F2においてオペランドを選択する信号を受け付けると、処理F3においてC R 用データを読出し、データ記憶手段中に設定された作業領域WA (図 1 を参照) に格納する。続いて処理F4において、処理F2において受け付けたオペランドのクロスリファレンスを作成し、このクロスリファレンスを処理F5において表示する。クロスリファレンスが表示されている状態では、プログラミング装置PAA は、表示されているクロスリファレンスに示されているオペランドの所在箇所の番号が入力されることを待つ状態になっている。処理F6において所在箇所の一つを代表する番号が入力されるとプログラミング装置PAA は、処理 7 に進み所在箇所の番号で示されたモジュールを読み出して

作業領域WAに格納する。続いて処理F8に進み、所在箇所番号で示されたページ表示データPDD (図 3 を参照) を作業領域WAから抽出し、このデータを処理F9において表示する。

【0 0 3 3】図 5 に本発明の実施の形態の他の一例であるプログラミング装置PAB の機能のブロック図を示す。プログラミング装置PAB は図 1 に示したプログラミング装置PAA のM指定プログラムP26 に代わる、M指定プログラムP26Aを装備する点が異なる他は、プログラミング装置PAA と同一の構成のプログラミング装置である。以下の説明では、M指定プログラムP26A以外の部分については、図 1 に示したプログラミング装置PAA および、図 3 に示したプログラミング装置PAA の機能ブロック図によって説明する。

【0 0 3 4】図において、CRM は外部の記憶装置中のC R 用データ格納部、CRR はC R 読出し部、CRD はC R 表示部、MMは外部記憶装置中のモジュール格納部、MRはM 読出し部、PDはC R 表示部、DAは表示領域、5 は表示装置であって、図 3 に示した同符号の部分と同一の部分である。M指定部MRPAのM指定プログラムP26Aは、表示装置 5 (図 1 を参照) にクロスリファレンスが表示されている場合に起動し、表示されているクロスリファレンス表示データの内のオペランドの一つの所在箇所符号が入力されることを待ち、オペランド所在箇所符号が入力されると、この符号で指定されるモジュール番号、ページ、ステップをモジュール読出しプログラムP22 とページ表示プログラムP23 に渡すプログラムである。

【0 0 3 5】図 5 により、プログラミング装置PAB の動作を説明する。表示中のモジュールのオペランドを指定する信号が入力されると、図 3 によって説明したとおり、にして、指定されたオペランドのクロスリファレンスが表示装置 5 に表示される。クロスリファレンスが表示されるとM指定部MRPAのM指定プログラムP26Aが起動し、入力装置 4 から表示されているオペランドの所在箇所番号の内の一つの番号が入力されることを待つ。例えば、図 2 の (b) に示す画面表示において、番号の 1 が入力装置 4 から入力されたとすると、モジュールM00、ページP01、ステップS02 がモジュール指定プログラムP26Aによって、モジュール読出し部MRとページ表示部PDとに渡される。以下の処理は図 3 および図 4 によって説明したプログラミング装置PAA の動作と同様であるので説明を省略する。

【0 0 3 6】

【発明の効果】以上に説明したとおり、本発明は、モジュールを構成するプログラムを表示するページ表示プログラムと、プログラマブルコントローラ用プログラムを構成する命令のオペランドのプログラム中における所在箇所を表したデータであるクロスリファレンスを表示するクロスリファレンス表示プログラムとを有するプログラマブルコントローラ用プログラミング装置において、



表示装置に表示されたクロスリファレンスのオペランドの所在箇所を示すデータに付加された、このオペランドの所在箇所を代表する番号または符号であるオペランド所在箇所符号を入力されて、このオペランド所在箇所符号が示すオペランドの所在箇所を表すデータを読み出し、このデータをページ表示プログラムに入力してオペランド所在箇所符号が示す箇所のプログラムを表示させるプログラムであるモジュール指定プログラムを備える。

【0037】従って、本発明のプログラマブルコントローラ用プログラミング装置においては、クロスリファレンスを表示させる操作に引き続いて、オペランド所在箇所符号を入力することにより、このオペランドが使用されている命令を含むプログラムを表示させることができるので、このオペランドに関係するプログラムを誤りなく容易に表示させることができる。

【0038】また、請求項2に記載の本発明のプログラマブルコントローラ用プログラム装置においては、モジュール指定プログラムは、オペランド所在箇所符号が表示されている状態で、オペランド所在箇所符号を指すカーソルの表示位置を決めているデータによって、ページ表示プログラムに入力すべきオペランドの所在箇所を表すデータを読み出す機能を有するプログラムであるので、オペランド所在箇所符号の位置にカーソルを移動し、カーソルの位置を読み込ませる信号を入力するのみで、このオペランドが使用されている箇所のプログラムを表示させることができる。

【0039】さらに、請求項3に記載の本発明のプログラマブルコントローラ用プログラム装置においては、モジュール指定プログラムは、オペランド所在箇所符号が表示されている状態で、表示されているオペランド所在箇所符号のうちの一つの符号と同一の、入力装置から入力される符号によってページ表示プログラムに入力すべきオペランドの所在箇所を表すデータを読み出す機能を有するプログラムであるので、表示装置に表示されているオペランド所在箇所符号のうちの一つの符号を入力装置から入力するのみで、このオペランドが使用されている箇所のプログラムを表示させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図8】

LT ラベルテーブル	
番地	記憶領域
LT+0	S1
LT+1	0
LT+2	M1
LT+3	1

L0 ラベルコード

N0 配列番号

L1 ラベルコード

N1 配列番号

【図11】

CSR カーソルレジスタ

画面座標相当番地

【図1】本発明の実施の形態の一例のPC用プログラミング装置のブロック図

【図2】図1に示したPC用プログラミング装置における操作説明図

【図3】図1に示したPC用プログラミング装置の機能ブロック図

【図4】図1に示したPC用プログラミング装置の動作を表したフローチャート

【図5】本発明の実施の形態の、他の一例のPC用プログラミング装置の機能ブロック図

【図6】従来のPC用プログラミング装置のブロック図

【図7】PC用プログラムと、PC用プログラムに関するデータの説明図

【図8】ラベルテーブルの説明図

【図9】CRテーブルの説明図

【図10】表示画面と、表示画面のデータを格納する領域の説明図

【図11】カーソルレジスタの説明図

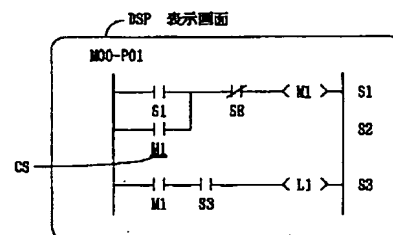
【図12】モジュールの一部を表示した表示画面の図

【図13】クロスリファレンスの一例の表示画面の図

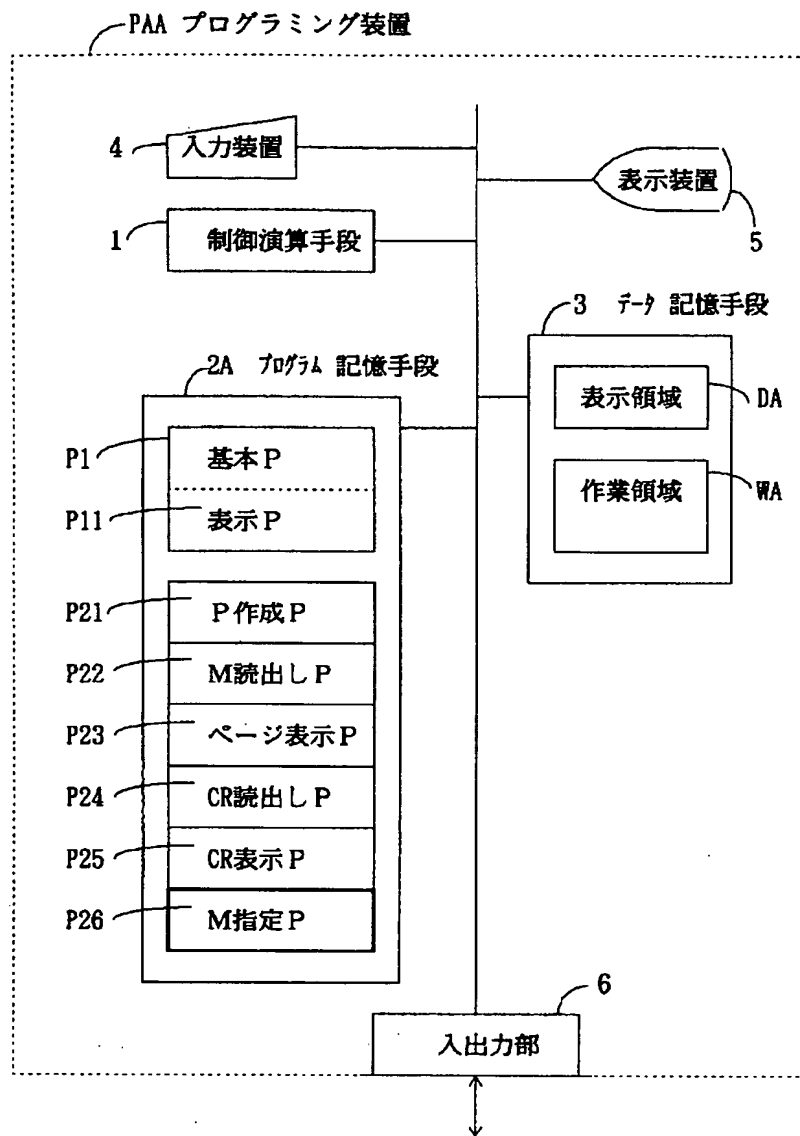
【符号の説明】

PAA	プログラミング装置
1	制御演算手段
2A	プログラム記憶手段
3	データ記憶手段
4	入力装置
5	表示装置
6	入出力装置
P1	基本プログラム
P11	表示プログラム
P22	M読み出しプログラム
P23	ページ表示プログラム
P24	CR読み出しプログラム
P25	CR表示プログラム
P26	M指定プログラム
DA	表示領域
WA	作業領域

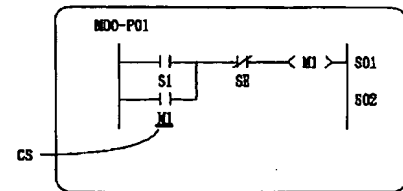
【図12】



【図1】



【図2】

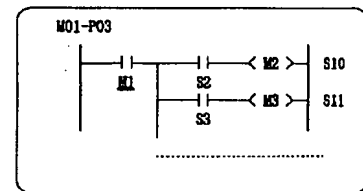


(a)

番号	ラベル	区分	モータ	ページ	ステップ
1	M1	I	M00	P01	S02
2			M01	P03	S10
3			M01	P04	S01
...					
...					

CS

(b)



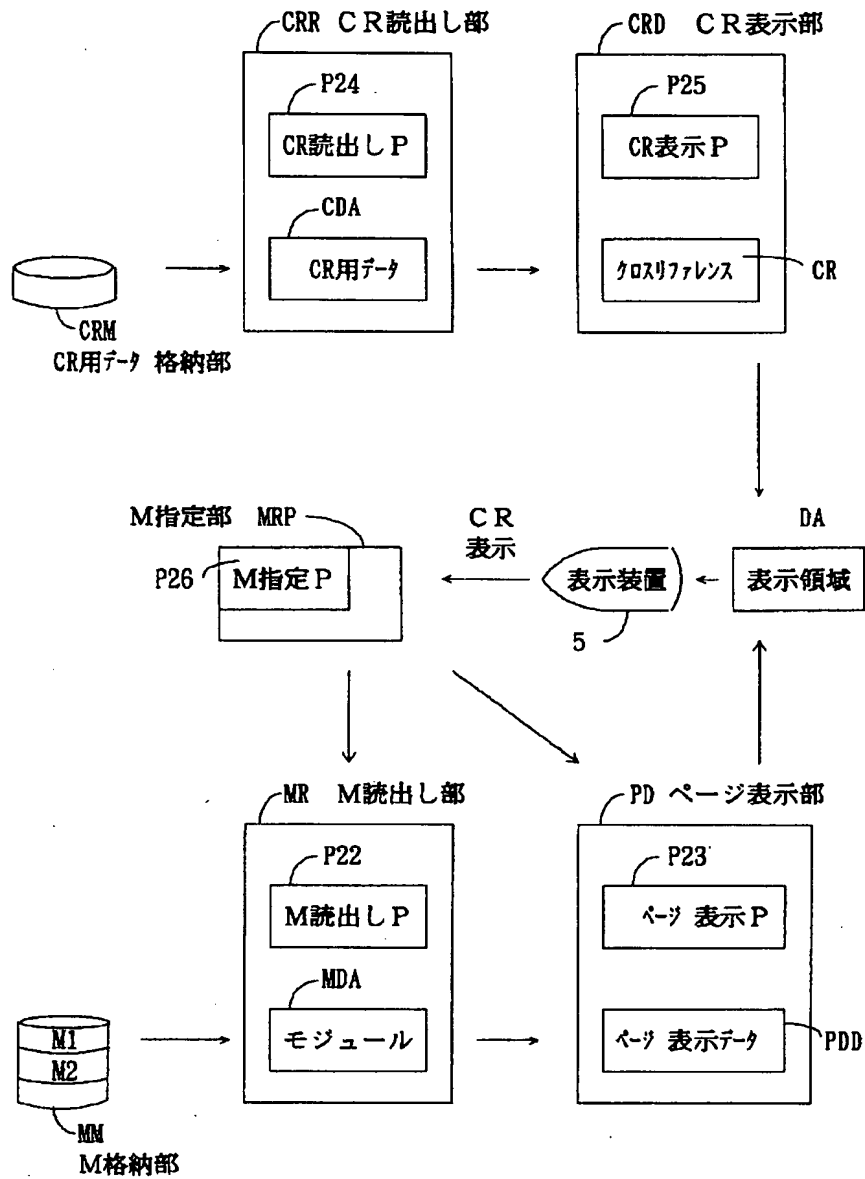
(c)

【図13】

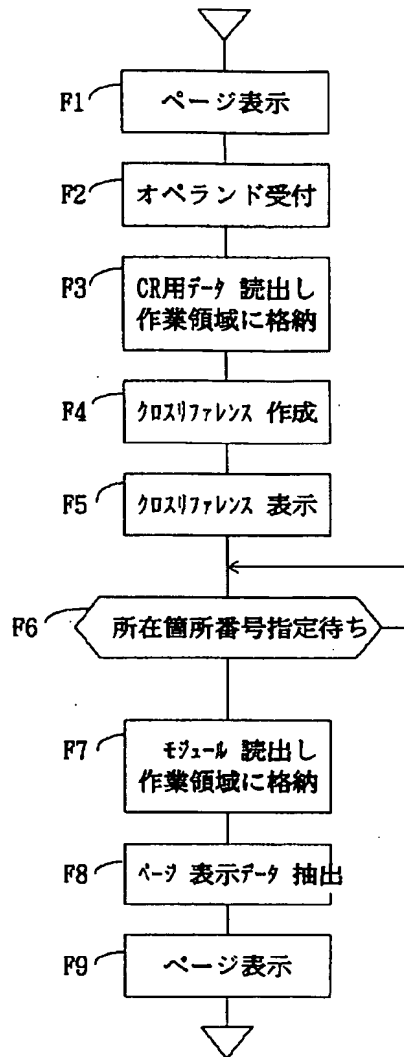
DSP 表示画面

ラベル	区分	モータ	ページ	ステップ
M1	I	M00	P01	S02
		M01	P03	S10
		M01	P04	S01

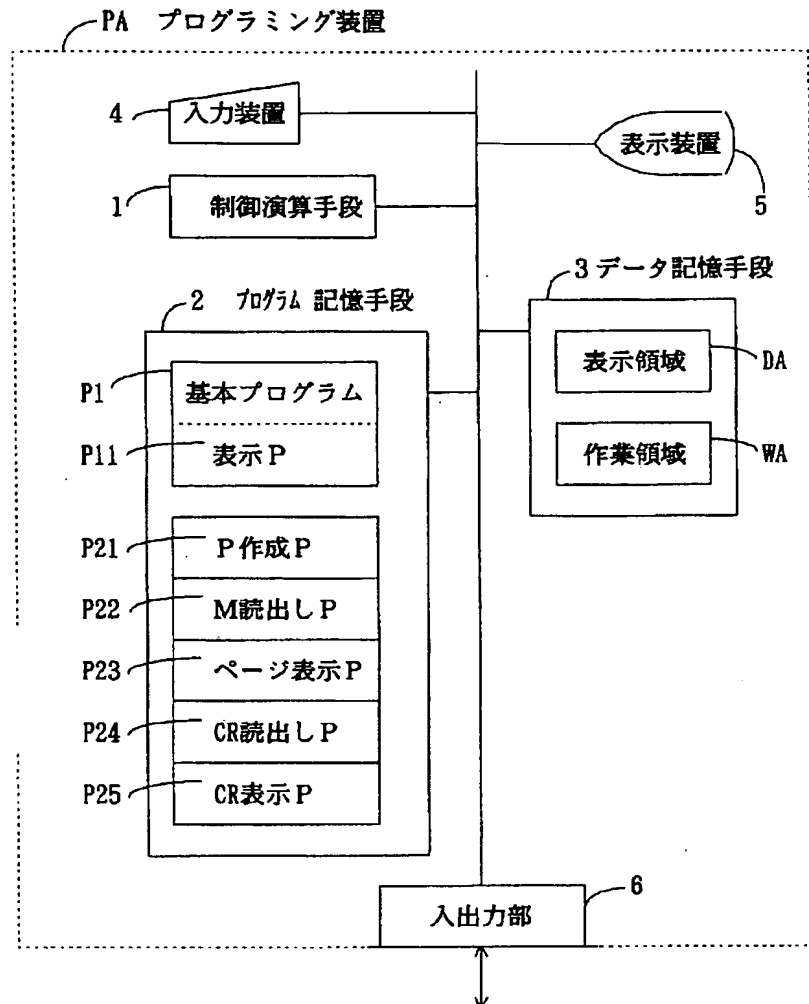
【図3】



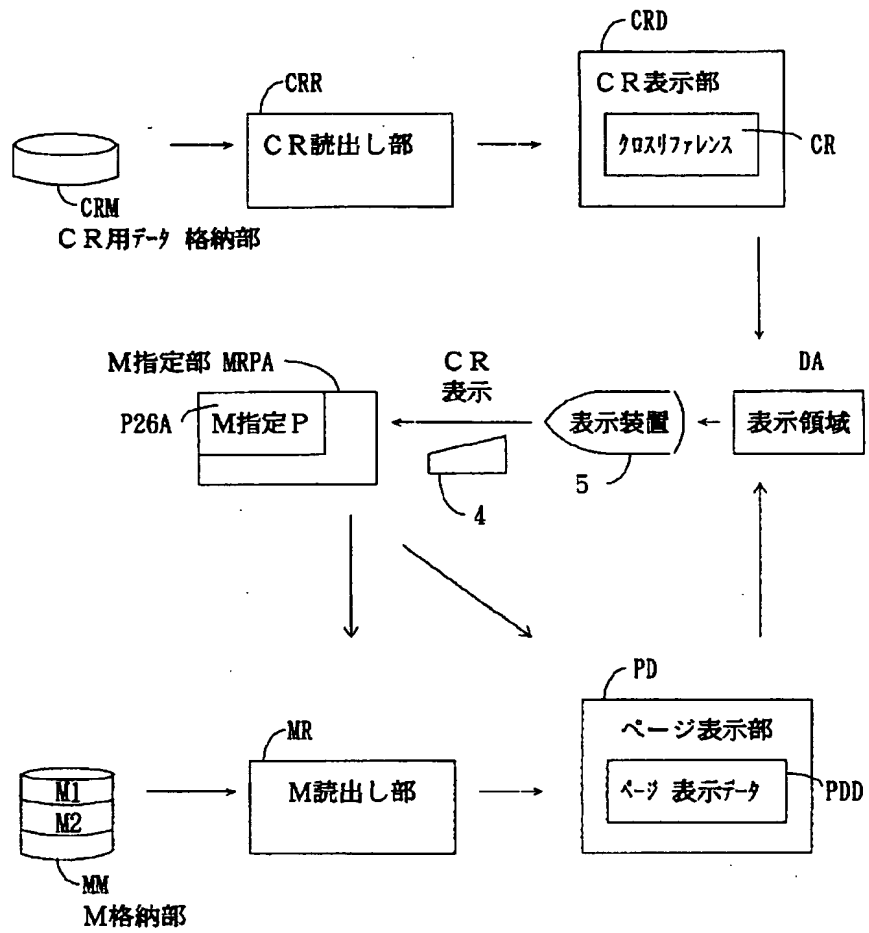
【図4】



【図6】



【図 5】



【図 7】

APS PC用7セグメント	
(命令コード)	(イタリフ)
OR	SL, M1
AND NOT	SE
OUT	M1
.....	.....

(a)

APD PC用7セグメント	
(番地)	(内容)
1000	(OR) 命令コード
1001	(SL) イタリフ コード
1002	(M1) イタリフ コード
1003	(AND NOT) 命令コード
1004	(SE) イタリフ コード
1005	(OUT) 命令コード
1006	(M1) イタリフ コード
.....	.....

(b)

LT ラベルテーブル	
(番地)	(内容)
LT+0	SLのコード
LT+1	配列番号
LT+2	M1のコード
LT+3	配列番号
LT+4	SEのコード
LT+5	配列番号
.....	.....

(c)

CRT CRテーブル	
(番地)	(内容)
CT+0	配列番号 0 ...
CT+4	配列番号 1 ...
CT+8	配列番号 2 ...
.....	.....

(d)

【図 9】

CRT CRテーブル			
配列番号	番地		
0	CT+0	0	MR0 モジュール番号
	CT+1	1	PR0 ページ
	CT+2	1	SR0 ステップ番号
	CT+3	0	NR0 次配列番号
1	CT+4	0	MR1 モジュール番号
	CT+5	1	PR1 ページ
	CT+6	2	SR1 ステップ番号
	CT+7	6	NR1 次配列番号
.....			
6	CT+0	1	MR6 モジュール番号
	CT+1	3	PR6 ページ
	CT+2	1 1	SR6 ステップ番号
	CT+3	6	NR6 次配列番号

【図 10】

	X0	X1	X2	.....	X(m-1)
Y0					
Y1					
Y2					
.....					

(a)

DA 表示領域	
番地	内 容
DPT+0	座標(X0, Y0) の文字または図形コード
DPT+1	座標(X1, Y0) の文字または図形コード
.....	.....
DPT+m	座標(X0, Y1) の文字または図形コード
.....	.....

(b)

—|—    —|—    <    >|

(c)